

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование воздуха

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01. Строительство

направленность (профиль)
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения:
очная
Год набора: 2021
Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	РГР, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	30	30
Лабораторные	16	16
Практические	30	30
Руководство: РГР	1	1
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	77,35	77,35
Самостоятельная работа	67	67
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, к.т.н., Сизенко О.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – Цель – подготовка бакалавра техники и технологии по направлению» «Строительство» профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать и наладивать системы кондиционирования воздуха различного назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Техническая термодинамика и тепломассообмен», «Насосы, вентиляторы и компрессоры», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении», «Вентиляция».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) –подготовка ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Нормативно-техническая документация по проектированию систем кондиционирования воздуха
		Уметь: Осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования элементов и узлов систем кондиционирования воздуха. Определять виды и объемы дополнительных данных, необходимых для проектирования элементов и узлов систем кондиционирования воздуха
		Владеть: навыками выбора исходных данных для проектирования системы кондиционирования воздуха
	ПК-1.2. Выбор нормативно- технических и нормативно- методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения)	Знать: Требования нормативных правовых актов и нормативно- технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем кондиционирования воздуха. Уметь: Оформлять проектную

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		Владеть: навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы кондиционирования воздуха
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения газоснабжения, вентиляции)	Знать: Технологические, экономические, санитарные и противопожарные требования к различным типам систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Определять оптимальные схемы присоединения систем кондиционирования воздуха к тепловым сетям. Выполнять трассировку систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: навыками выбора компоновочного решения системы кондиционирования воздуха
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать: Правила оформления проектной и рабочей документации по системам кондиционирования воздуха.
		Уметь: Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе программное обеспечение для разработки технических решений элементов и узлов систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: Навыками подготовки и оформление графической части проектной и рабочей документации системы кондиционирования воздуха
	ПК-1.9. Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Методы проведения технико-экономических расчетов проектных решений систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Обосновывать выбор оптимальных проектных решений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		систем кондиционирования воздуха Владеть: Навыками представления и защиты результатов проектирования системы кондиционирования воздуха
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.2. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знать: Профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Осуществлять поиск, обработку и анализ данных о технических решениях элементов и узлов систем кондиционирования воздуха, аналогичных по функциональному назначению и условиям проектирования
		Владеть: Навыками выбора варианта системы кондиционирования воздуха на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-2.3. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	Знать: Основные факторы и порядок определения расчетных расходов тепловой энергии и расходов тепло- и холодоносителей на технологические нужды систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Выполнять расчеты расходов тепловой и холодильной энергии и расходов тепло- и холодоносителей на технологические нужды систем кондиционирования воздуха. Выполнять технические расчеты элементов и узлов систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: Навыками расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы кондиционирования воздуха и систем холодоснабжения
	ПК-2.4. Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	Знать: Методы расчета систем кондиционирования воздуха
		Уметь: Осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, оборудования для систем

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздуховодов
		Владеть: Навыками расчета аэродинамических параметров системы кондиционирования воздуха
	ПК-2.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Подготавливать отчетную документацию по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем кондиционирования.
		Владеть: Навыками подготовки текстовой части проектной документации системы кондиционирования воздуха
	ПК-2.8. Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать: Методы проведения технико-экономических расчетов проектных решений систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: Обосновывать выбор оптимальных проектных решений систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: Навыками представления и защиты результатов обоснования проектных решений системы кондиционирования воздуха

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 1	Понятие кондиционирования воздуха. История кондиционирования воздуха.	7	2			
	Пр. 1	Разработка техзадания на проектирование СКВ		2			
	Лек 2	Виды обработки воздуха в кондиционерах. Построение процессов на I-d диаграмме.		2			
	Пр. 2	Определение поступления тепла через непрозрачные ограждающие конструкции		2			
	Лаб.1	Исследование тепловлажностных параметров воздуха		2			Отчёт по л.р.
	Лек 3	Виды, устройство и назначение кондиционеров различного типа		2			
	Пр. 3	Современные технологии в области кондиционирования воздуха		2			Семинар
	Лек 4	Виды, устройство и назначение кондиционеров различного типа		2			
	Пр. 4	Современные технологии в области кондиционирования воздуха		2			Диспут
	Лаб.2	Определение подвижности воздуха в помещении		2			Отчёт по л.р.
	Лек 5	Центральные системы кондиционирования воздуха		2			
	Пр. 5	Выбор наиболее энергоэффективной СКВ		2			
	Лек 6	Виды и расчет форсуночных камер		2			
	Пр. 6	Выбор наиболее энергоэффективной СКВ		2			
	Лаб.3	Отчётное занятие по л.р. 1-2		2			Отчёт по л.р.
	Лек 7	Осушение воздуха		2			
	Пр. 7	Расчет форсуночных камер		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 8	Системы холодоснабжения		2			
	Пр. 8	Расчет и подбор увлажнителей воздуха		2			
	Лаб.4	Исследование процесса местного доувлажнения		2			Отчёт по л.р.
	Лек 9	Емкости систем холодоснабжения и водяные аккумуляторы холода		2			
	Пр. 9	Расчет аккумулятора холода		2			
	Лек 10	Источники холода. Хладагенты.		2			
	Пр. 10	Определение холодильной мощности кондиционера		2			
	Лаб.5	Исследование и анализ работы автономного кондиционера		2			Отчёт по л.р.
	Лек 11	Термодинамические основы холодильных машин.		2			
	Пр. 11	Расчёт и подбор воздухонагревателя		2			
	Лек 12	Компрессионные холодильные машины.		2			
	Пр. 12	Расчёт и подбор воздухоохладителя		2			
	Лаб.6	Отчётное занятие по л.р. 3-4		2			Отчёт по л.р.
	Лек 13	Абсорбционные и парозжекторные холодильные установки		2			
	Пр. 13	Термодинамические циклы		2			
	Лек 14	Размещение холодильных установок. Эффект Ранка.		2			
	Пр. 14	Расчет воздушной холодильной машины		2			
	Лаб.7	Анализ работы холодильной машины бытового кондиционера		2			Отчёт по л.р.
	Лек 15	Монтаж систем кондиционирования		2			
	Пр. 15	Тепловой расчет цикла парокомпрессионной холодильной машины		2			
	Лаб.8	Отчётное занятие		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	РГР	Выдача заданий и инструктаж по выполнению		1			
	СР	Подготовка отчётов по лабораторным работам		15			
	СР	Подготовка к семинару		6			РГР
	СР	Выполнение РГР		46			
	ПА			0,35			
	СР	Подготовка к экзамену		35,65			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Кондиционирование воздуха» используются следующие технологии обучения:

Лекции: интерактивные вебинары — тип занятия, который соединяет в себе традиционную лекцию и такие способы взаимодействия, как дискуссия, разбор, демонстрация слайдов и анимации.

Практика: решение кейсов — в этом методе берётся конкретная ситуация, и ученики коллективно разрабатывают модель её решения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекций. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной дисциплине проводятся традиционно с демонстрацией материала основного и дополнительного материала на слайдах и в фильмах. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Подготовка к практическому занятию (контрольной работе). Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом,

изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе. Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания (оформить бланк-отчёт по лабораторной работе), при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов. Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нём в обобщённом виде представляется материал на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённом вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 7-10 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определённым, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

Методические указания к выполнению РГР. В работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать

теоретические знания с практикой. Расчётно-графическая работа оформляется в тетради в клетку. Решение задач должно содержать: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, все необходимые для расчета формулы и их вывод на основании зависимостей, изучаемых в ходе данной дисциплины, при использовании справочных материалов – ссылка на источник обязательна. При необходимости приводятся рисунки, схемы, графики. Графики выполняются на миллиметровой бумаге карандашом в масштабе с нанесением всех необходимых данных.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по данной дисциплине.

За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК1, ПК2	Выступление на семинаре, диспуте
		Отчёты по лабораторным работам
		РГР
		Экзамен

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Семинар (диспут) «Современные технологии в области кондиционирования воздуха»

Критерии оценки

Оценка выставляется отдельно для каждого занятия: семинар и диспут.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано не менее 4,5 балла;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано менее 3,5 балла;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано не менее 2,5 балла;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано менее 2,5 баллов.

Студент выступает с проблемным вопросом (демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления) - 3 балла

Студент выступает с проблемным вопросом (понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер) - 2,5 балла

Студент выступает с проблемным вопросом (не владеет подготовленной темой, плохо отвечает на вопросы участников) - 1,5 балла

Студент демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению – 1,5 балла;

Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему – 0,5 балла.

Итоговый максимальный балл – 5.

Краткое описание и регламент выполнения

Семинар построен на системе докладов, которая предполагает наличие высоких требований, обеспечивает большое разнообразие вариантов, прививает навыки творческой, научной работы, поощряет самостоятельность мышления студентов, поиск новых идей и фактов.

Студенты готовят доклады по выбранной или заданной преподавателем теме, самостоятельно, используя научно-техническую литературу. Доклад сопровождается презентацией. По завершению всех выступлений группа студентов приступает к обсуждению перспектив развития кондиционирования в России и в мире, что продолжается на диспуте.

Диспут (от латинского - рассуждать, спорить) всегда предполагает спор, столкновения различных, иногда прямо противоположных точек зрения. Предмет диспута

задаётся преподавателем исходя из проблем теплоснабжения России в целом и города в частности. Например: «Реконструкция городских тепловых сетей», «Переход на закрытую систему теплоснабжения» и т.п. Студенты высказываются исходя из своего личного опыта, имеющихся знаний. Студенты в ходе диспута должны соблюдать следующие правила:

- Прежде чем спорить, необходимо обдумать о чем будешь спорить.
- Спорить необходимо честно и искренне, не искажать мыслей и слов своих товарищей.
- Следует помнить, что доказательством и лучшим способом опровержения являются точные и бесспорные факты.
- Доказывая и опровергая, следует говорить ясно, просто, отчетливо, точно.
- Стараться говорить своими словами.
- Если доказали ошибочность высказанного мнения, студенту следует признать правоту своего «противника».
- Заканчивать выступление, следует подведением итогов и формулировкой выводов.

7.2.2. РГР Кондиционирование общественного здания

№ п/п	Темы
Кондиционирование общественного здания	
варианты предусматривают изменение:	
	Города
	Назначения здания
	Параметров теплоносителя
	Планировки здания
	Ориентации фасада
Типовое содержание расчетно-пояснительной записки РГР	
1	Исходные данные для проектирования
2	Теплотехнический расчет
3	Разработка процесса обработки воздуха и выбор наиболее
	Экономичного способа обработки
4	Конструирование системы кондиционирования воздуха
5	Аэродинамический расчет
6	Расчет и подбор оборудования
Содержание графической части РГР	
Лист 1 (А3)	План и разрез здания, экспликация помещений
Лист 2 (А3)	Схема системы кондиционирования, блок-схема кондиционера, спецификация оборудования

Критерии оценки

5 баллов - РГР выполнена в полном объеме без существенных недостатков; при защите студент демонстрирует свободное владение основными принципами расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха

4 балла - РГР выполнена в полном объеме без существенных недостатков; при защите студент не может четко обосновать принятые решения

3 балла - РГР выполнена в полном объеме с незначительными ошибками; при защите студент плохо ориентируется в основах расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха

0 баллов - РГР выполнена в полном объеме с незначительными ошибками; при защите студент не владеет основами расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха. РГР не выполнена.

Краткое описание и регламент выполнения

Методические указания приведены в разделе выше.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие и назначение систем кондиционирования воздуха. Основное оборудование СКВ.
2	История развития кондиционирования.
3	Требования, предъявляемые к системам кондиционирования воздуха.
4	Классификация систем кондиционирования воздуха.
5	Виды обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха и основное оборудование, в котором эта обработка осуществляется.
6	Принцип работы автономного кондиционера компрессионного типа.
7	Сплит-системы. Назначение, конструкция, классификация. Преимущества и недостатки.
8	Системы кондиционирования типа чиллер-фанкойлы. Назначение, конструкция, принципиальная схема, преимущества и недостатки.
9	Классификация чиллеров и фанкойлов. Основы расчета и подбора чиллера.
10	Схемы холодоснабжения систем чиллер-фанкойлы.
11	Насосные станции для систем типа чиллер-фанкойлы. Назначение, классификация, основы расчета и подбора.
12	Холодоносители, применяемые в системах типа чиллер-фанкойлы.
13	Крышные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
14	Шкафные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
15	Оконные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
16	Мобильные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
17	Центральные кондиционеры. Назначение, классификация. Преимущества и недостатки.
18	Компоновка центральных кондиционеров. Конструктивные и функциональные блоки.
19	Оросительные форсуночные камеры. Конструкция, назначение, преимущества и недостатки.
20	Тепло- и влагообмен воздуха с водой при непосредственном контакте. Построение процессов взаимодействия воздуха с водой на $i - d$ -диаграмме.
21	Расчет оросительных камер. Адиабатный процесс.
22	Расчет оросительных камер. Политропный процесс.
23	Водяные воздухонагреватели. Назначение. Конструкция.
24	Расчет водяных воздухонагревателей.
25	Водяные воздухоохладители. Назначение. Конструкция.
26	Расчет водяных воздухоохладителей. Условный процесс «сухого» охлаждения воздуха в водяном воздухоохладителе.

№ п/п	Вопросы к экзамену
27	Сотовые увлажнители. Назначение, конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки.
28	Расчет блока сотового увлажнения.
29	Воздушные фильтры. Виды, классы фильтров, основы расчета.
30	Процесс прямоточной обработки воздуха с применением второго подогрева в теплый период года.
31	Процесс прямоточной обработки воздуха с применением второго подогрева в холодный период года.
32	Процесс обработки воздуха с применением первой рециркуляции в теплый период года.
33	Процесс обработки воздуха с применением первой рециркуляции в холодный период года.
34	Процесс обработки воздуха с применением первой и второй рециркуляции в теплый период года.
35	Процесс обработки воздуха с применением первой и второй рециркуляции в холодный период года.
36	Основные элементы систем холодоснабжения. Классификация систем холодоснабжения.
37	Схемы систем холодоснабжения систем кондиционирования воздуха.
38	Термодинамические основы охлаждения в холодильных машинах. Первый и второй законы термодинамики. Понятие энтропии. Прямой и обратный термодинамические циклы.
39	Обратный цикл Карно. Описание обратного цикла Карно в координатах $T-s$. Работа цикла.
40	Холодильный коэффициент. Обратимость и необратимость термодинамического цикла.
41	Классификация холодильных машин.
42	Воздушная (газовая) компрессионная холодильная машина. Схема установки и цикл в координатах $T-s$.
43	Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина. Схема установки и цикл в координатах $T-s$.
44	Идеальный и действительный холодильный цикл паровой компрессионной холодильной машины. Отличия, причины отличий.
45	Детандирование и дросселирование. Сущность процессов. Преимущества и недостатки. Оборудование для осуществления данных процессов.
46	Переохлаждение жидкого холодильного агента. Сущность процесса, его назначение. Оборудование для осуществления данного процесса.
47	Влажный и сухой процессы в компрессоре. Верхняя и нижняя пограничные кривые на $T-s$ -диаграмме.
48	Многоступенчатая парокомпрессионная холодильная машина. Схема и цикл в координатах $T-s$.
49	Компрессоры холодильных машин. Назначение, классификация.
50	Конденсаторы холодильных машин. Назначение, классификация, область применения.
51	Испарители холодильных машин. Назначение, классификация, область применения.
52	Вспомогательное оборудование холодильных машин.
53	Абсорбционные холодильные машины. Схема установки. Область применения. Оценка эффективности.
54	Пароэжекторные холодильные машины. Схема установки. Область применения. Оценка эффективности.

№ п/п	Вопросы к экзамену
55	Эффект Ранка. Преимущества и недостатки вихревых труб.
56	Естественные источники холода.
57	Холодильные агенты. Назначение. Область применения.
58	Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства холодильных агентов.
59	Холодоносители. Назначение. Область применения.
60	Тепловые насосы и их применение в системах кондиционирования воздуха.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Экзамен (устно)	«отлично»	Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов экзаменатора. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию экзаменатора.
		«хорошо»	ответ удовлетворяет в основном требованиям на «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«удовлетворительно»	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего применения знаний;</p> <p>имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании технической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;</p> <p>при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>
		«неудовлетворительно»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>экзаменатор обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. М. Протасевич	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
2	А. Н. Вислогузов	Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
3	О. Д. Самарин	Гидравлический расчет инженерных сетей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха общественного здания [Электронный ресурс]	Метод. указания к практ. занятиям и выполнению курсовой работы	2017	ЭБС "IPRbooks"
4	М. Ю. Калиниченко	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
5	В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов	Системы кондиционирования, вентиляции и отопления [Электронный ресурс]	Учебник	2019	ЭБС "Консультант студента"
6	П. И. Дячек	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2017	ЭБС "Консультант студента"
7	Л. И. Дулыш, Е. Г. Савельев	Проектирование мультizonальных систем кондиционирования воздуха в помещении [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
8	Жерлыкина М. Н.	Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений	учебное пособие	2018	ЭБС "Консультант студента"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]	Учебник для вузов	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Ю. В. Семенов	Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями [Электронный ресурс]	Монография	2014	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Влажный воздух. Справочное пособие [Электронный ресурс] -:АВОК.- Москва, 2004 Режим доступа <http://base1.gostedu.ru/44/44694/>
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. –Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Вентиляция". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-602)	Доска аудиторная, столы аудиторные, столы преподавательские, шкафы, стулья, вентилятор, система воздуховодов , стенд фасонных частей воздуховодов, зонтичные укрытия, циклон, антициклон.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601)	Стол�ы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-612)	Доска аудиторная, столы преподавательские, столы ученические двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .